

## Der Dotterstrang der Plagiostomen.

Von Prof. S. Schenk in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. März 1874.)



Durch die Untersuchungen Johannes Müller's<sup>1</sup> über den glatten Hai des Aristoteles lernte man bei diesen Thieren (*Mustelus levis*) eine Dottersack-Placenta kennen, wodurch dieselben in dem innigen Verkehre mit dem mütterlichen Organismus ein Äquivalent dafür haben, was die Eier der Eierlegenden theils in sich selbst vorfinden, theils auf andere Weise erhalten. Die strangförmige Verbindung zwischen der Dottersackplacenta und dem Embryo stellt den Dotterstrang (Nabelstrang) dar.

Bei jenen Plagiostomen, die nur die Verbindung mit der Dotterblase besitzen, ohne eine Dottersack-Placenta zu haben, ist der Dotterstrang bezüglich seiner anatomischen und morphologischen Bestandtheile dem der anderen Plagiostomen ähnlich.

Den Dotterstrang von *Mustelus vulgaris*, welcher keine Placenta besitzt, versuche ich in diesem Aufsätze vergleichend embryologisch mit dem Nabelstrange der Placentathiere (Menschen und Säugethiere) einer genaueren Bearbeitung zu unterziehen.

Wenn wir den Nabelstrang bei den Menschen und Säugethier-Embryen näher betrachten, indem wir die anatomischen und morphologischen Theile desselben berücksichtigen, so ergibt sich bezüglich ihrer Abstammung aus der Embryonalanlage, dass sämtliche Lagen des Keimes den Nabelstrang zusammensetzen, oder mit anderen Worten, die drei Keimblätter Remak's liefern das Bildungsmaterial für den Nabelstrang. Einerseits um diesen Ausspruch zu bekräftigen, andererseits um den Dotterstrang von

<sup>1</sup> Müller, Joh. Über den glatten Hai des Aristoteles und über die Verschiedenheiten etc. K. Akad. d. Wissensch. Berlin 1840.

*Mustelus vulgaris* mit dem Nabelstrange der Placentarthiere vergleichend embryologisch behandeln zu können, versuchen wir die Bestandtheile des Letzten mit Rücksicht auf ihre Abstammung in Kürze zu beschreiben.

Aus dem Darmdrüsenblatte stammt bei den Säugethieren das Epithel des Dotterganges, und nachdem dieser verkümmert, setzt sich der Stiel der Allantois mit dem ihn auskleidenden Cylinderepithel, welches dem Darmdrüsenblatte angehört, in den Nabelstrang fort. Das mittlere Keimblatt theilhaftig sich gleichfalls in hervorragender Weise an der Bildung des Nabelstranges. Zunächst wissen wir, dass die Allantois und deren Stiel, welcher im Nabelstrange liegt, zum guten Theile aus dem mittleren Keimblatte gebildet wird (His. <sup>1</sup> v. Dobrynin<sup>2</sup>). Ferner wissen wir, dass das Amnion an der Bildung des Nabelstranges participirt, indem dasselbe eine Scheide über die im Nabelstrange liegenden Theile bildet. Diese Scheide trägt einen Theil der Elemente der Urwirbelmasse, welche zwischen äusserem Keimblatte und der Hautmuskelplatte des mittleren Keimblattes liegt. <sup>3</sup>

Das äussere Keimblatt sieht man frühzeitig an dieser Scheide participiren, indem es, wie allgemein bekannt ist, das innere Epithel des Amnions als auch der Amnionscheide, die sich am Nabelstrange theilhaftig, bildet.

Bei Berücksichtigung der Theilnahme sämmtlicher Schichten des Keimes wollen wir nun den Dotterstrang der Plagiostomen näher betrachten, um zu sehen, inwieferne derselbe vergleichend embryologisch mit dem Nabelstrange der Säugethiere aufzufassen ist.

Nimmt man einen Dotterstrang (v. 2 Mm. Durchmesser) von *Mustelus vulgaris* und versucht ihn makroskopisch zu zergliedern, so überzeugt man sich bald, dass man von einem inneren fadenförmigen Gebilde eine äussere Scheide abziehen kann, ohne dass man dabei irgend welche Trennung der Gewebe vorzunehmen

<sup>1</sup> Untersuchungen über d. Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig 1868.

<sup>2</sup> Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften 1871. Über die erste Anlage der Allantois.

<sup>3</sup> Schenk. Beiträge zur Lehre vom Amnion. Archiv für mikroskopische Anatomie, VII. Bd.

hat. Es scheint als wenn diese beiden Theile des Dotterstranges nur locker an einander lägen. Der innere dieser beiden Theile enthält die Gefässe und den Dottergang, während der äussere aus embryonalem Bindegewebe und verschiedenartig geformten Epithelien besteht. Dieser Theil setzt sich in die Leibeswand des Embryo fort, und die Horngebilde, welche die allgemeine Decke der Leibeswand bilden, bedecken gleichfalls die ganze äussere Fläche des Dotterstranges.

Bereitet man Querschnitte des Dotterstranges an in Chromsäure gehärteten Embryonen von *Mustelus vulgaris*, so kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Gebilde, welche man auf dem Querschnitte zu sehen bekommt, den Fortsetzungen der drei Blätter der Keimanlage entsprechen.

In der ersten Hälfte der Entwicklungszeit bei *Mustelus vulgaris* sieht man den Embryo als Anamnion auf dem Nahrungsdotter aufrufen, alsbald schliesst derselbe seine Leibeshöhlen im Verlaufe der weiteren Entwicklung ab (Leydig<sup>1</sup>) und man sieht ihn auf dem Nahrungsdotter ruhen, wo er durch eine kurze Verbindungsbrücke mit dem Dottersack im Zusammenhange steht. Diese Verbindungsbrücke stellt den zu beschreibenden Nabelstrang dar. Er wird allmählig länger, bis er endlich eine Länge von ohngefähr 25 Cm. erreicht. In diesem Zustande besitzt derselbe noch Andeutungen, von den ursprünglichen in dem Embryo angelegten Leibeshöhlen, die sich bis in den Dottergang fortsetzen.

Am Querschnitte des Dotterstranges von *Mustelus vulgaris* (von ohngefähr 35 Cm. Länge), dessen Embryonen ich im Anfange des Monates August (aus dem adriatischen Meere in der Umgebung von Triest) bekommen habe, beobachtet man mehrere in einander geschichtete Lagen (Fig. 1). Die äusserste derselben stellt eine zweischichtige Lage von Zellen dar, von denen die oberflächliche aus platten Gebilden besteht, welche zuweilen, nachdem der Dotterstrang längere Zeit in Chromsäure gelegen war, ein feinkörniges Aussehen erlangen. An der äussersten Lage grenzt eine Schichte von Zellen, die der ersteren dicht anliegt und von ihr nicht leicht getrennt werden kann. Diese

<sup>1</sup> Beiträge zur microscop. Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie v. Dr. Franz Leydig. Leipzig 1852.

beiden Lagen stellen uns die Fortsetzung des peripheren Theiles des Nervenhornblattes von Remak dar, die vom Embryonaleibe über den Nabelstrang zieht. Nachdem wir bei diesen Thieren kein Amnion zur Entwicklung gelangen sehen, so kann auch selbstverständlich das äussere Keimblatt nicht als Epithelüberzug einer Amniotische des Dotterstranges dienen, sondern man sieht dasselbe sich direct über den Dotterstrang auf die Dotterblase fortsetzen. Wie weit das Epithel auf der Dotterblase zu verfolgen ist, kann ich nicht genau angeben.

Nach innen von der äusseren Schichte (*a*) folgt eine breitere Lage von Gebilden (Fig. 1, *b*), die man als aus embryonalem Bindegewebe zusammengesetzt erkennt. Man beobachtet unter diesen Gebilden zahlreiche sternförmige Körperchen mit mehreren Ansläufem, die sich als feine Fäserchen präsentiren. Diese Schichte lässt sich gleichfalls bis in den Embryonaleib verfolgen und hängt mit den Gebilden des mittleren Keimblattes Remak's zusammen. Sie bildet die grösste Masse jenes Theiles des Dotterstranges, der sich in späteren Stadien von demselben mit Leichtigkeit abziehen lässt und den ich als Seitenplattentheil des Dotterstranges bezeichnen möchte. Diese Bezeichnung kann mit Rücksicht darauf angewendet werden, dass man in der That die ganze Seitenplatte in den Dotterstrang sich fortsetzen sieht und das abgehobene Stück noch sämtliche Schichten der Seitenplatte erkennen lässt. Zunächst fanden wir, dass das äussere Keimblatt vom Embryo auf den Nabelstrang übergeht und die epitheliale Bedeckung desselben bildet. Die zweite darauf folgende Schichte stellt uns die Fortsetzung jenes Theiles des Embryonaleibes dar, welche zwischen dem äusseren Keimblatte und der Hautmuskelplatte des mittleren Keimblattes liegt. Diesen Theil lernten wir in der Entwicklung anderer Wirbelthiere als eine Fortsetzung der Urwirbelmasse in die Seitenplatten kennen. Im vorliegenden Falle können wir diese vorgeschobene Formation der Urwirbelmasse als einen integrierenden Bestandtheil des Dotterstranges auffassen. Wir haben somit zwei Schichten der Seitenplatte im Nabelstrange, und um den Ausspruch aufrecht erhalten zu können, dass die ganze Seitenplatte sich über den Dotterstrang fortsetzt, müssen wir in demselben noch die Reste der Hautmuskelplatte auf dem Querschnitte nachweisen.

Dies ist nicht leicht an Fig. 1 zu demonstrieren, da an diesem Querschnitte die einzelnen Schichten des Nabelstranges dichter aneinander liegen. In Fig. 2 stellt *n* die Lage der Zellen dar, welche die Fortsetzung der Hautmuskelplatte sind. Bekanntlich sind die Elemente der Hautmuskelplatte anfangs cylindrisch, später werden dieselben im peripheren Theile mehr platt (Schenk<sup>1</sup>, Waldeyer<sup>2</sup>), die auf dem Durchschnitte sich in ähnlicher Weise präsentiren, wie dies die Zellen der Schichte *n* in Fig. 2 zeigen. Die drei Schichten *a*, *c*, *n* zusammen, stellen die Fortsetzung der Seitenplatten des Embryo, oder dessen Leibeswand, in den Dotterstrang dar, welcher in den späteren Entwicklungsstadien dicker wird.

Anfangs liegt derselbe dicht dem Dottergange und den Nabelgefäßen an. Später beobachtet man an Querschnitten (Fig. 2), dass der Seitenplattentheil des Nabelstranges in den meisten Fällen einen Zwischenraum nach ausen umgrenzt, welcher nach innen in dem Dottergange und diesen anliegenden Gefäßen, sammt den umgebenden Geweben, seine Grenze hat. Dieser Zwischenraum ist eine Fortsetzung der Pleuroperitonealhöhle, welche zuweilen im Nabelstrange als ein relativ weiter Raum (Fig. 2), oder durch das Aneinanderliegen der Gewebe gänzlich geschwunden (Fig. 1) erscheint. In späteren Stadien findet man bei *Mustelus vulgaris* in der mittleren Schichte des Seitenplattentheiles mehrere Durchschnitte von Gefäßen, die mit den bald zu beschreibenden Gefäßen im Dotterstrange in keinem Zusammenhange stehen.

Nach innen vom Seitenplattentheile des Dotterstranges befindet sich der Dottergang und zwei Gefäße, umgeben von einem Gewebe, welches länglich-spindelförmige Elemente mit ovalen Kernen enthält. Dieser Theil des Dotterstranges birgt jene Elemente, welche die Darmwand des Embryo bilden und in den Dotterstrang übergehen.

Zunächst sieht man auf dem Querschnitte in Fig. 1—2 *D* ein Lumen, welches von einem Epithel ausgekleidet ist. Dieses

<sup>1</sup> Beitrag zur Lehre von den Organ-Anlagen im motorischen Keimblatte. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 2. Abth. 1868.

<sup>2</sup> Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

ist cylindrisch, nur nach oben und unten, an der Stelle, wo die Gefässe dem Dottergange anliegen, ist dasselbe niedriger und wird sogar platt. Dieses Lumen ist der Durchschnitt des Dotterganges, einer Communication zwischen dem Darmrohre und der Dotterblase. Die Elemente, welche den Gang auskleiden, sind die Fortsetzung der Elemente des Darmdrüsenblattes Remak's im Darmrohre.

Im Dottergange trifft man mehrere Plättchen, ähnlich den Bestandtheilen des Nahrungsdotters der Plagiostomen-Eier. Zu beiden Seiten des Dotterganges sieht man die Querschnitte der Dotterstrang-Gefässe. Eines derselben bietet immer ein grösseres Lumen als das Andere. Die Gefässe sind gewöhnlich so gelagert, dass das eine nach vorne, das andere nach hinten vom Dottergange sich findet, welche Richtungsangaben mit Rücksicht auf den Kopf und Schwanztheil des Embryo gelten. Das kleinere der Gefässlumina ist als Querschnitt der Arteria anzusehen, da man dasselbe bis zum Ursprunge aus der Aorta verfolgen konnte, während das grössere Gefäss eine Vene darstellt. Sowohl die beiden Gefässe als auch der Dottergang sind von den Geweben des mittleren Keimblattes umgeben, welche der Fortsetzung jener Gebilde entsprechen, die im Embryo als Darmwandung zwischen der Darmfaserplatte Remak's und dem Darmdrüsenblatte liegen.

Es entsprechen diese Gebilde jener Schichte, die ich bei den Embryonen der anderen Wirbelthiere als Darmplatte bezeichnet habe.

An dieser Schichte liegt ein einzelliges Stratum von platten Epithelien (*Df*), welche den bleibenden Rest der Pleuroperitonealhöhle nach innen begrenzen. Diese Zellen bieten auf dem Durchschnitte ein Bild, ähnlich den Elementen der Darmfaserplatte im peripheren Theile der Embryonalanlage. Sie sind als die Fortsetzung der Darmfaserplatte in den Dotterstrang zu betrachten.

Somit haben wir im Dotterstrange der Plagiostomen sämtliche Schichten des Embryonalleibes, ähnlich wie im Nabelstrange der Säugethiere. Nur ist zu beachten, dass wir bei den Ersteren Thiere vor uns haben, die keine Allantois besitzen, daher wir auch nicht jenen anatomischen Bestandtheilen im Dotter-

strange begegnen, welche mit der Ausbildung der Allantois bei den bezüglichen Wirbelthieren angelegt werden.

So finden wir im Nabelstrange eine zweifache Fortsetzung des Darmdrüsenblattes, die eine in die Dotterblase, die andere in die Allantois, während im Dotterstrange nur eine einfache Fortsetzung in dem Dottergange zu sehen ist.

Auffällig ist ferner der Unterschied in der Anzahl der Gefäße. Im Nabelstrange haben wir drei Gefäße, im Dotterstrange der Plagiostomen sind nur zwei Blutgefäße. Beide Gefäße liegen hier an der entsprechenden Stelle, an der man im Embryo die ersten Gefäße auf dem Querschnitte findet, das ist, zwischen der Darmfaserplatte und dem Darmdrüsenblatte, umgeben von der Urwirbelmasse, die sich zwischen diesen Schichten befindet. Bei den *Squali cotylophori* beschreibt J. Müller gleichfalls nur zwei Gefäße.

Verfolgt man die Schichten des Dotterstranges von der Stelle, wo derselbe in den Embryonalleib tritt, so beobachtet man, dass der Seitenplattentheil des Dotterstranges in die Seitenplatte des Embryo übergeht, der innere Theil dagegen mit dem Darmtractus in Verbindung tritt.

Der Dottergang mündet in den vordersten Abschnitt des *intestinum calculare*. An der Einmündungsstelle ist, bei Embryonen von 3—6 Cm. Länge, eine Falte zu sehen, die in der Wandung des Spiraldarmes liegt. Sie geht von links und hinten nach rechts und vorne, und liegt zwischen der Einmündungsstelle der Dünndarmschlinge und des Dotterganges in den Spiraldarm. Sie ist so gestellt, dass sie der Mündung des Dotterganges eine trichterförmige Form verleiht. In späteren Entwicklungsstadien fehlt die Falte und man trifft an ihrer Stelle eine kleine Papille, in welcher die Einmündung des Dotterganges und des Dünndarmes ist. Dieses Wärzchen ist ähnlich der kleinen warzenförmigen Erhabenheit, die man im Dünndarme der Vögel, an der Einmündungsstelle des *ductus choledochus* und *pancreaticus* findet. Die Gänge im Wärzchen sind mit Cylinderepithel ausgekleidet.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

Fig. 1 und 2 stellen Querschnitte durch den Dotterstrang von *mustelus vulgaris* dar.

- a* äusseres Keimblatt.
- b* Fortsetzung der Urwirbelmasse in den Seitenplattentheil des Dotterstranges.
- c* Elemente der Hautmuskelplatte.

Die erwähnten drei Schichten bilden den Seitenplattentheil des Dotterstranges.

*D* Dottergang.

*Ar* Arteria.

*V* Vena.

*f* Gefässdurchschnitte im Seitenplattentheil.

*n* Hautmuskelplatte } als Fortsetzung in den Dotterstrang.

*Df* Darmfaserplatte }

---